

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001050686 A**

(43) Date of publication of application: **23.02.01**

(51) Int. Cl.

F28F 9/02

(21) Application number: **11222683**

(22) Date of filing: **05.08.99**

(71) Applicant: **DENSO CORP**

(72) Inventor: **TORIGOE EIICHI
NAGASAWA TOSHIYA
MAKIHARA MASAMICHI**

(54) **EVAPORATOR**

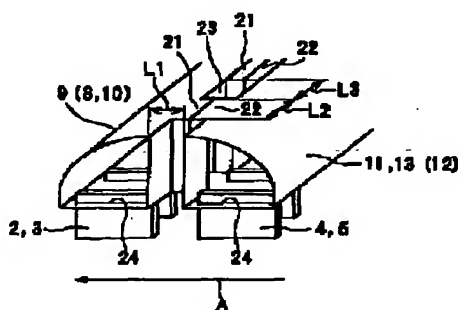
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make compatible enhancement of assembly work efficiency and the enhancement of drainage of condensed water in an evaporator, where the tube section and the tank section are severally constituted of separate members.

SOLUTION: Tubes 2-5 extending upward are arranged in plural rows in the direction A of air stream, and tank parts 8-13 to perform the distribution and gathering of refrigerants are made of bodies separate from the tubes 2-5. The tank parts 8-13 are arranged in plural rows in the direction A of air stream, corresponding to the tubes 2-5 in plural rows, at both ends of the top and bottom of the tubes 2-5, and a space 23 for drainage is made at least between the tanks 8-13 of the side of the bottom of the tube, and also fellow tank parts in plural rows are brought into partial contact with each other by projections 21 and 22,

thereby specifying the width of the space 23 for drainage.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-50686

(P2001-50686A)

(43) 公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

(51) Int.Cl.

F 2 8 F 9/02

識別記号

3 0 1

F I

F 2 8 F 9/02

テーマコード (参考)

3 0 1 J

3 0 1 H

3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平11-222683

(22) 出願日

平成11年8月5日 (1999.8.5)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 鳥越 栄一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 長沢 聡也

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 牧原 正徳

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100100022

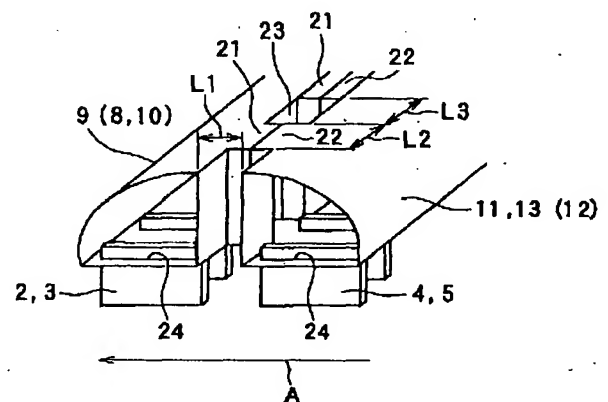
弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 蒸発器

(57) 【要約】

【課題】 チューブ部分とタンク部分とをそれぞれ別部材にて構成する蒸発器において、組み付け作業性の向上と凝縮水の排水性向上とを両立させる。

【解決手段】 上下方向に延びるチューブ2~5を空気流れ方向Aに複数配置し、冷媒の分配、集合を行うタンク部8~13をチューブ2~5と別体で形成する。チューブ2~5の上下両端部に、複数のチューブ2~5に対応してタンク部8~13を空気流れ方向Aに複数配置し、少なくとも、チューブ下端部側のタンク部8~13相互の間に排水用の隙間23を形成するとともに、複数のタンク部同士を突起部21、22により部分的に接触させ、排水用の隙間23の間隔を規定する。



2~5: チューブ
8~13: タンク部
21, 22: 突起部
23: 排水用隙間

【特許請求の範囲】

【請求項1】 上下方向に延びる冷媒流路を構成するチューブ（2～5）を空気の流れ方向（A）と交差する方向に多数並列配置するとともに、このチューブ（2～5）を前記空気の流れ方向（A）に複数列配置し、前記チューブ（2～5）に対する冷媒の分配、集合を行うタンク部（8～13）を前記チューブ（2～5）と別体で形成するとともに、前記チューブ（2～5）の上下両端部に、前記複数列のチューブ（2～5）に対応して前記タンク部（8～13）を前記空気の流れ方向（A）に複数列配置し、

前記タンク部（8～13）のうち、少なくとも、前記チューブ（2～5）の下端部側に位置する複数列のタンク部（8～13）相互の間に排水用の隙間（23）を形成するとともに、

前記複数列のタンク部（8～13）同士を部分的に接触させ、前記排水用の隙間（23）の間隔を規定する突起部（21、22）を備えることを特徴とする蒸発器。

【請求項2】 前記突起部（21、22）は前記複数列のタンク部（8～13）からそれぞれ突出するように形成され、前記各突起部（21、22）の頂部が互いに接触することを特徴とする請求項1に記載の蒸発器。

【請求項3】 前記突起部（21、22）に前記複数列のタンク部（8～13）相互の流路を連通させる連通穴（26）を形成することを特徴とする請求項1または2に記載の蒸発器。

【請求項4】 前記突起部（21、22）の部位に、前記複数列のタンク部（8～13）相互間の位置ずれ防止用の係合部（27）を形成することを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の蒸発器。

【請求項5】 前記複数列のタンク部（8～13）の一方に連通する冷媒入口（6）、および前記複数列のタンク部（8～13）の他方に連通する冷媒出口（7）を、前記タンク部（8～13）の長手方向のいずれか一方の端部に配置したことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の蒸発器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は冷凍サイクルの冷媒を蒸発させる蒸発器に関するもので、例えば、車両用空調装置に用いて好適なものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、車両用空調装置への小型、軽量化の要求が強まるに伴って、蒸発器への小型、軽量化の要求がますます強まる傾向にある。この要求に応えるためには、蒸発器の構成部品の材料の薄肉化が必須である。

【0003】 ところで、車両用空調装置の蒸発器においては、扁平状の冷媒流路を構成するチューブ部分と、チューブ部分への冷媒流れの分配あるいは冷媒流れの集合を行うタンク部分とを金属薄板材により一体に張り出し

成形し、この金属薄板材とコルゲートフィンとを交互に積層して、一体ろう付けする積層型蒸発器が多く用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 この種の積層型蒸発器は、扁平状の冷媒流路とコルゲートフィンとの組み合わせによる高性能と、チューブ部分とタンク部分との一体成形による生産性の良さとを併せ有するものであるが、タンク部分では隣接のタンク同士を相互に接触させて連通させる必要があるため、タンク部分の突き出し高さをチューブ部分に比して大幅に大きくする必要がある。

【0005】 従って、チューブ部分とタンク部分とをアルミニウムのような金属薄板材により一体に張り出し成形する際に、タンク部分の絞り加工に伴う破れ等の加工不良を回避するために、金属薄板材の薄肉化には限界があった。

【0006】 なお、実用新案登録第2518259号公報には、積層型蒸発器において、チューブ部分とタンク部分とをそれぞれ別部材にて構成するものが提案されているが、この従来技術では、チューブ部分の冷媒流路の端部に空気流れ方向の前後に2つのタンクを配置するに際して、2つのタンクの間に隙間を設け、2つのタンクを離して配置しているため、蒸発器の組み付け時にタンクの位置決めが面倒となり、組み付け作業性を悪化させるという不具合がある。

【0007】 また、空気流れ方向の前後に配置した2つのタンク間で流路を直接連通させる場合には、この流路の連通のために、タンクとは別体の連通部材が必要となり、コストアップを招く。

【0008】 そこで、2つのタンクを隙間なく密接配置することを本発明者らは検討してみたが、このようにすると、蒸発器で発生する凝縮水が2つのタンク部分まで落下した際に、2つのタンク間に隙間がないため、タンク部の空気流れ方向において、最下流の端部まで凝縮水が移動しないと凝縮水を排出することができず、凝縮水の排水性を悪化させる。

【0009】 本発明は上記点に鑑みてなされたもので、チューブ部分とタンク部分とをそれぞれ別部材にて構成する蒸発器において、組み付け作業性の向上と凝縮水の排水性向上とを両立させることを目的とする。

【0010】 また、本発明は空気流れ方向の前後に配置される2つのタンク間の流路を容易に連通できるようにすることを他の目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1記載の発明では、上下方向に延びる冷媒流路を構成するチューブ（2～5）を空気の流れ方向（A）に複数列配置し、このチューブ（2～5）に対する冷媒の分配、集合を行うタンク部（8～13）をチューブ（2～5）と別体で形成するとともに、チューブ

(2~5)の上下両端部に、複数列のチューブ(2~5)に対応してタンク部(8~13)を空気の流れ方向(A)に複数列配置し、タンク部(8~13)のうち、少なくとも、チューブ(2~5)の下端部側に位置する複数列のタンク部(8~13)相互の間に排水用の隙間(23)を形成するとともに、複数列のタンク部(8~13)同士を部分的に接触させ、排水用の隙間(23)の間隔を規定する突起部(21、22)を備えることを特徴としている。

【0012】これによると、チューブ部分とタンク部分とをそれぞれ別部材にて構成することにより、チューブ部分をタンク部分の加工性、強度等に制約されることなく、薄肉化できる。そのため、熱交換部を微細化して熱交換性能の向上、小型化を図ることができる。

【0013】しかも、チューブ(2~5)の下端部側に位置する複数列のタンク部(8~13)相互の間に排水用の隙間(23)を形成しているから、チューブ(2~5)に沿って落下してくる凝縮水をタンク部相互間の排水用隙間(23)から蒸発器外へ容易に排出でき、凝縮水の排水性を向上することができる。

【0014】更に、複数列のタンク部同士を突起部(21、22)により部分的に接触させ、排水用の隙間(23)の間隔を突起部(21、22)により規定するようにしているから、突起部(21、22)による接触部の存在によりタンク部相互の位置決め(空気流れ方向の位置決め)が容易となり、蒸発器の組み付け作業性を向上できる。

【0015】請求項2記載の発明のように、突起部(21、22)は複数列のタンク部(8~13)からそれぞれ突出するように形成し、各突起部(21、22)の頂部を互いに接触させる構成にすることができる。

【0016】次に、請求項3記載の発明では、請求項1または2において、突起部(21、22)に複数列のタンク部(8~13)相互の流路を連通させる連通穴(26)を形成することを特徴としている。

【0017】これによると、突起部(21、22)による接触部の存在に着目して、突起部(21、22)自身に連通穴(26)を形成して複数列のタンク部間を連通させることができる。そのため、蒸発器側面に特別にサイド冷媒通路を付加する必要がない。その結果、サイド冷媒通路のための構成部品が不要となり、その分だけ、蒸発器構成の簡素化を図ることができ、製造コストを低減できる。また、サイド冷媒通路による圧損を解消でき、蒸発器性能を向上できる。

【0018】次に、請求項4記載の発明では、請求項1ないし3のいずれか1つにおいて、突起部(21、22)の部位に、複数列のタンク部(8~13)相互間の位置ずれ防止用の係合部(27)を形成することを特徴としている。

【0019】これによると、突起部(21、22)の部

位に形成した係合部(27)により、タンク部相互の位置ずれを防止できるので、複数列のタンク部間の位置決めをより一層、容易かつ、的確に行うことができる。

【0020】次に、請求項5記載の発明では、請求項1ないし4のいずれか1つにおいて、複数列のタンク部(8~13)の一方に連通する冷媒入口(6)、および複数列のタンク部(8~13)の他方に連通する冷媒出口(7)を、タンク部(8~13)の長手方向のいずれか一方の端部に配置したことを特徴としている。

【0021】これによると、冷媒入口(6)と冷媒出口(7)をともに、タンク部(8~13)の長手方向のいずれか一方の端部に配置するため、冷媒入口(6)と冷媒出口(7)を蒸発器外部の冷媒配管に対して容易に接続できる。

【0022】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図に基づいて説明する。

(第1実施形態)図1は自動車用空調装置の冷凍サイクルにおける蒸発器に本発明を適用した第1実施形態の全体構成の概要と冷媒流路構成を示す透視斜視図であり、図2は蒸発器の外観斜視図である。また、図3は第1実施形態のタンク部の破断斜視図である。

【0024】蒸発器1は図1、2の上下方向を上下にして、図示しない自動車用空調装置の空調ユニットケース内に設置される。蒸発器1には図示しない送風機により矢印A方向に空気が送風され、この送風空気と冷媒とが熱交換する。

【0025】蒸発器1は、空気流れ方向Aの前後に2列配置されたチューブ2、3、4、5を有している。これらのチューブ2~5は上下方向に延びる断面偏平状の冷媒通路を構成する偏平チューブである。そして、チューブ2~5はそれぞれ空気流れ方向Aと交差する方向(直交方向)に多数本並列配置されている。

【0026】ここで、空気下流側の第1のチューブ2、3は冷媒入口側熱交換部Xの冷媒通路を構成し、また、空気上流側の第2のチューブ4、5は冷媒出口側熱交換部Yの冷媒通路を構成する。

【0027】冷媒入口6は、冷凍サイクルの図示しない温度作動式膨張弁(減圧手段)で減圧され膨張した低温低圧の気液2相冷媒が流入する。また、冷媒出口7は図示しない圧縮機吸入配管に接続され、蒸発器1で蒸発したガス冷媒を圧縮機吸入側に還流させるためのものである。また、冷媒入口6と冷媒出口7は、本例では、ともに、蒸発器1の左側の上部(上部タンク部9、11、13の長手方向の一端側)に配置された1つのジョイントブロック16(図2)に設けられている。

【0028】そして、冷媒入口6は蒸発器1の左側の側

面に配置されたサイドプレート17の内側に形成されるサイド冷媒通路17aを介して、空気流れ下流側の蒸発器下部に位置する入口側タンク部8に連通している。また、冷媒出口7は空気流れ上流側の蒸発器上部に位置する出口側タンク部13に連通している。

【0029】蒸発器1のタンク部8～13について具体的に説明すると、各タンク部はチューブ2～5への冷媒の分配もしくはチューブ2～5からの冷媒の集合を行うもので、第1のチューブ2、3と、第2のチューブ4、5とに対応して、空気流れ方向Aの前後に2列配置されている。すなわち、入口側タンク部8～10は空気流れ下流側に位置し、出口側タンク部11～13は空気流れ上流側に位置している。

【0030】そして、下部の入口側タンク部8と10の間は仕切り板14により仕切られ、また、上部の出口側タンク部11と13の間は仕切り板15により仕切られている。これに対して、上部の入口側タンク部9および下部の出口側タンク部12は、仕切りなしで蒸発器1の幅方向（タンク部長手方向）全長にわたって1つの流路として連通している。

【0031】冷媒入口側熱交換部Xにおいて、左側のチューブ2の上端部は上部の入口側タンク部9に連通し、下端部は下部の入口側タンク部8に連通している。同様に、右側のチューブ3の上端部は上部の入口側タンク部9に連通し、下端部は下部の入口側タンク部10に連通している。

【0032】また、冷媒出口側熱交換部Yにおいて、左側のチューブ5の上端部は上部の出口側タンク部13に連通し、下端部は下部の出口側タンク部12に連通している。同様に、右側のチューブ5の上端部は上部の出口側タンク部11に連通し、下端部は下部の出口側タンク部12に連通している。

【0033】なお、蒸発器1の幅方向において、右側の側面部にもサイドプレート18（図2）が配置されており、このサイドプレート18の内側に形成されるサイド冷媒通路18aを介して、空気流れ下流側の蒸発器下部に位置する入口側タンク部10の右端部が空気流れ上流側の蒸発器上部に位置する出口側タンク部11の右端部に連通するようになっている。

【0034】各チューブ2～5の相互の間には波形に成形されたコルゲートフィン19が配置され、コルゲートフィン19は各チューブ2～5の平坦面に一体に接合される。また、各チューブ2～5の内部には波形に成形されたインナーフィン20が配置され、このインナーフィン20の波形の頂部を各チューブ内壁面に接合することにより各チューブ2～5の補強を図るとともに、冷媒側伝熱面積の増大による性能向上を図るようにしてある。

【0035】ところで、空気流れ方向Aにおいて隣接する上部のタンク部9とタンク部11、13との間、および下部のタンク部8、10とタンク部12との間には、

いずれもタンク部同士を部分的に接触させタンク部相互間の間隔を規定する位置決め用突起部21、22が一体に形成してある。

【0036】突起部21は空気流れ下流側に位置するタンク部8、9、10に形成され、突起部22は空気流れ上流側に位置するタンク部11、12、13に形成されるものであって、本例では、突起部21、22は、図3に示すようにタンク部8～13の高さ方向にはタンク部8～13の高さの略全長にわたって突出する断面矩形状に形成されている。なお、図3では上部のタンク部9とタンク部11、13との間の突起部21、22を図示しているが、下部のタンク部8、10とタンク部12との間の突起部21、22も同様の形状である。

【0037】本例の突起部21、22の突出寸法は互いに同一であり、この両突起部21、22の突出寸法により、空気流れ上流側の上部のタンク部9と空気流れ下流側の上部のタンク部11、13との間、および空気流れ上流側の下部のタンク部8、10と空気流れ下流側の下部のタンク部12との間に、所定間隔L1の隙間23を形成する。ここで、隙間23は下部のタンク部8、10とタンク部12との間において凝縮水の排水用通路を形成するものであって、排水のためには隙間23の間隔L1は1～2mm程度あればよい。

【0038】また、突起部21、22は、タンク部8～13の長手方向、すなわち、空気流れ方向Aと交差する方向（図1、2の左右方向）において所定の幅寸法L2（例えば、10mm程度）を有している。そして、突起部21、22は、タンク部8～13の長手方向に所定の間隔L3（例えば、10mm程度）を介して多数箇所配置される。従って、この間隔L3の部位に隙間23は多数箇所分割して形成される。

【0039】なお、図1、2に示す蒸発器1全体はろう付けにより一体に接合されて組付けられるものであり、次に、第1実施形態による蒸発器1の各部の具体的材質例および製造方法について説明する。タンク部8～13は、1枚のアルミニウム製薄板材を折り曲げることにより、図3に例示するような断面扇形の形状に成形することができる。そして、突起部21、22はこのタンク部8～13の成形過程において薄板材にプレス加工の手法で成形できる。

【0040】そして、タンク用のアルミニウム製薄板材の板厚は、例えば、0.6mm程度として、チューブに比して冷媒圧による大きな応力が作用するタンク部の強度を確保する。上記のアルミニウム薄板材の具体的材質としては、例えば、芯材（A3000番系）の両側にろう材（A4000番系）をクラッドした両面クラッド材を用いる。

【0041】なお、タンク用のアルミニウム製薄板材として、芯材（A3000番系）のうち、タンク内側面のみにろう材（A4000番系）をクラッドした片面クラ

ッド材を用いることもできる。この場合、芯材の外側面に犠牲腐食材（例えば、 $Al-1.5wt\%Zn$ ）を設けたサンドウィッチ構造として耐食性を向上させてもよい。

【0042】次に、チューブ2～5は1枚のアルミニウム製薄板材を折り曲げることにより断面偏平状の通路形状を構成している。ここで、チューブ2～5内の内部冷媒通路は、インナーフィン20の波形頂部の接合により多数の小通路に分割される。チューブのアルミニウム製薄板材の具体的材質としては、例えば、A3000番系の芯材の外側面に犠牲腐食材（例えば、 $Al-1.5wt\%Zn$ ）を設けたアルミニウムベア材を用いることができる。チューブのアルミニウム製薄板材の板厚は、インナーフィン20による補強作用により0.25～0.4mm程度に薄肉化できる。このチューブ板厚の薄肉化によりチューブ高さは1.75mm程度まで低くすることができる。

【0043】インナーフィン20は例えば、A3000番系のアルミニウムベア材からなり、そして、チューブ2～5とインナーフィン20とを、両者の接合必要箇所にはろう材（A4000番系）を塗布して接合することができる。すなわち、このろう材塗布により、チューブ薄板材の折り曲げ両端部同志の接合およびチューブ薄板材の内壁面とインナーフィンの波形頂部との接合を蒸発器全体の一体ろう付け時に行うことができる。

【0044】なお、チューブ薄板材の材質として内側面にはろう材をクラッドした片面クラッド材を用いれば、上記のろう材塗布は不要となる。また、インナーフィン20の材質として両面にはろう材をクラッドした両面クラッド材を用いて、インナーフィン20の波形頂部へのろう材塗布を不要にしてもよい。

【0045】次に、タンク部8～13とチューブ2～5の両端部との接合は、タンク部8～13の平坦面にチューブ2～5の両端部が挿入されるチューブ挿入穴24

（図3）を開けて、この穴24にチューブ2～5の両端部25を挿入し、タンク部8～13の内側面のろう材を用いて、タンク部8～13とチューブ2～5とを接合できる。ここで、チューブ挿入穴24の具体的形状としては、チューブ接合強度の確保のためにタンク外方側へ突出するバーリング形状が好ましい。

【0046】次に、チューブ外側面に接合されるコルゲートフィン（アウターフィン）19は、周知のルーバを斜めに切り起こし成形しているものであって、このコルゲートフィン19はA3000番系のアルミニウムベア材により形成し、そして、チューブとの接合（ろう付け）箇所である波形頂部のみにろう材を塗布した後に、コルゲートフィン19とチューブ2～5との組付を行う。コルゲートフィン（アウターフィン）19についても、その材質として両面にはろう材をクラッドした両面クラッド材を用いて、フィン19の波形頂部へのろう材塗

布を不要にしてもよい。

【0047】次に、仕切り板14、15の材質としては、例えば、芯材（A3000番系）の両面にはろう材（A4000番系）をクラッドした両面クラッド材を用いる。タンク部11と13との間、およびタンク部8と10との間にそれぞれスリット溝を形成し、このスリット溝に、それぞれ、仕切り板14、15を挿入して、仕切り板14、15の両面のろう材およびタンク内側のろう材を用いて、仕切り板14、15をタンク10～13にはろう付けして、タンク11、13の間、およびタンク8、10の間をそれぞれ仕切る。

【0048】なお、タンク8～13の長手方向（図1、2左右方向）の端部のうち、冷媒入口6と冷媒出口7のジョイントブロック16が設けられる部位以外の他の3箇所には蓋部材25（図2）が配置される。この蓋部材25はその内側面のみにろう材をクラッドした片面クラッド材をプレス成形して、碗状の形状に成形されている。そして、蓋部材25をタンク長手方向端部の外面側に嵌合して、蓋部材25の内側面のろう材を用いて、蓋部材25をタンク長手方向端部にろう付けして、タンク長手方向端部の開口を閉塞する。

【0049】ジョイントブロック16もタンク9、13の長手方向の左端部にろう付けにより接合される。

【0050】上述した各部品を図1、2に示す状態に組み付け、その組み付け状態をワイヤー等の適宜の治具により保持して炉中にてろう付けすることにより、蒸発器1全体を一体ろう付けで組み付けることができる。この一体ろう付けにより、突起部21、22の頂部の接触面もろう付けされる。

【0051】次に、上記構成において第1実施形態による蒸発器の作用を説明すると、図示しない膨張弁で減圧された低温低圧の気液2相冷媒は、冷媒入口6からまず、左側サイドプレート17の内側のサイド冷媒通路17aを矢印aのように下方へ流れて、空気下流側の下部タンク部8内に流入し、ここで、複数本のチューブ2に分配される。

【0052】次に、冷媒はチューブ2を矢印bのように上方へ流れて上部のタンク部9の左側部（集合部）に至る。その後、冷媒は上部のタンク部9内を矢印cのように右側部（分配部）に向かって流れた後に複数本のチューブ3に分配され、このチューブ3を矢印dのように下方へ流れ、下部のタンク部10内に流入する。

【0053】次に、冷媒は、右側サイドプレート18の内側のサイド冷媒通路18aを矢印eのように上昇して、空気下流側から空気上流側に移行し、空気上流側の上部タンク部11の右側端部に流入する。次に、この上部タンク部11から冷媒は複数本のチューブ4に分配され、このチューブ4を矢印fのように下方へ流れ、下部タンク部12の右側部（集合部）に流入する。

【0054】次に、冷媒は下部タンク部12を矢印gの

ように左側部（分配部）に向かって流れた後に複数本のチューブ5に分配され、このチューブ5を矢印hのように上方へ流れる。しかるのち、チューブ5からの冷媒は上部タンク部13内で集合され、この上部タンク部13を矢印iのように右側から左側へ移行し、冷媒出口7から蒸発器1の外部へ流出する。

【0055】一方、送風空気（空調空気）は矢印A方向に送風され、チューブ2～5とコルゲートフィン19とにより構成される熱交換用コア部の空隙部を通過する。この際に、チューブ2～5内の冷媒が送風空気から吸熱して蒸発することにより、送風空気が冷却されて冷風となり、車室内へ吹出して、車室内を冷房する。

【0056】なお、上記蒸発器1においては、矢印b～dで示される冷媒入口側の蛇行流路からなる冷媒入口側熱交換部Xを空気流れ方向Aの下流側に配置し、矢印f～hで示される冷媒出口側の蛇行状流路からなる冷媒出口側熱交換部Yを空気流れ方向Aの上流側に配置しているから、冷媒と空気との間で、伝熱性能の良い直交対向流の熱交換を行うことができる。

【0057】ところで、熱交換用コア部で発生する凝縮水はチューブ2～5の表面に沿って下方に落下してくる。その際、下部のタンク部8、10、12において空気流れ方向Aの最下流部から矢印①のように凝縮水を排水できると同時に、空気流れ方向Aの上流側のタンク部11～13と下流側のタンク部8～10の間に突起部21、22により排水用の隙間23を形成しているから、この隙間23を通して空気流れ方向Aの中間部位からも矢印②のように凝縮水を排水できる。

【0058】このように、下部のタンク部8、10、12において、空気流れ方向Aの最下流端部と空気流れ方向Aの中間部位の隙間23の両方から、凝縮水を排出できるので、凝縮水の排水性を向上できる。しかも、排水用の隙間23を形成しても、空気流れ方向Aの前後に位置する複数列のタンク部相互間を突起部21、22により部分的に接触させて、隙間23の間隔を規定しているから、蒸発器組み付け時にタンク部相互の位置決めを容易に行うことができる。

【0059】また、本第1実施形態によると、前述した構成および製造方法の採用により次のごとき利点がある。①タンク部8～13をチューブ2～5と別体で形成した後に、この両者を一体に接合するから、タンク部8～13を構成する薄板材の板厚を所要の値に設定して強度を確保すると同時に、チューブ2～5については、その板厚をタンク部より十分薄くして、チューブ2～5とコルゲートフィン19の微細化を進めことができ、冷媒蒸発器の小型化、高性能化を図ることができる。

【0060】②前述の材質例によると、チューブ2～5の外側面にろう材を付ける必要がないため、耐食性を向上できる。また、チューブ2～5の外側面にろう材を付けないため、表面処理層の形成が良好となり、排水性が

向上する。また、排水性の向上に伴って、冷媒蒸発器での臭いの発生抑止効果が高くなる。

【0061】③前述の材質例によると、コルゲートフィン19部においても接合部のみにろう材を付け、大部分はろう材を付けないため、表面処理層の形成が良好となる。その結果、上記②と同様に、排水性の向上と、臭いの発生抑止効果の向上を発揮できる。

【0062】なお、第1実施形態では、1枚のアルミニウム製薄板材を折り曲げることにより断面偏平状の通路形状を構成し、この薄板材にインナーフィン20を接合することにより、チューブ2～5を構成しているが、チューブ2～5の構成はこれに限定されるものではなく、例えば、チューブ2～5を押し出し多穴チューブにより構成することもできる。

【0063】また、タンク部8～13についても、タンク部8～13の全体形状を1枚のアルミニウム製薄板材の折り曲げ加工により形成せずに、図3の扇形の断面形状において、タンク部8～13のうち、チューブ挿入穴24が形成される平坦面の部分を1枚のアルミニウム製薄板材により形成し、他の部分（上側の山形の部分）を別のアルミニウム製薄板材により形成し、この両者を接合してタンク形状を構成するようにしてもよい。その他、各部品の材質等も前述の例に限定されることなく、種々変形可能である。

【0064】（第2実施形態）上述の第1実施形態では、空気流れ方向Aの前後において隣接するタンク部同士を部分的に接触させタンク部同士の位置決めを行う突起部21、22を、タンク部8～13の高さの略全長にわたって突出する断面矩形状に形成しているが、第2実施形態では図4に示すように、突起部21、22を円形状に形成している。ここで、図4の図示例では、突起部21、22を具体的には円錐の頂部側に平坦面を設けた形状とし、この頂部側の平坦面にて突起部21、22を互いに接触させて位置決めするとともにろう付けする。

【0065】第2実施形態においても、突起部21、22をタンク部長手方向において所定間隔を開けて配置することにより、タンク部長手方向において突起部21、22と排水用の隙間23とを交互に形成して、第1実施形態と同様に凝縮水を良好に排水できる。

【0066】（第3実施形態）図5は第3実施形態であり、上述の第2実施形態による円錐の頂部側に平坦面を設けた形状からなる突起部21、22を、タンク部高さ方向に千鳥状に2列配置したものであり、他の点は第2実施形態と同じである。

【0067】（第4実施形態）図6は第4実施形態であり、上述の第2実施形態では突起部21、22を、円錐の頂部側に平坦面を設けた形状にしているが、第4実施形態では突起部21、22を、角錐（四角錐）の頂部側に平坦面を設けた形状にしている。第4実施形態の他の点は第2実施形態と同じである。

【0068】（第5実施形態）図7は第5実施形態であり、突起部21、22を細長の打ち出し形状にするとともに、突起部21、22の打ち出し方向を交差する方向として、この突起部21、22を互いにその中央部の交差部で接触させるようにしたものである。

【0069】（第6実施形態）図8は第6実施形態であり、突起部21、22をタンク部長手方向に延びる細長の打ち出し形状にするとともに、突起部21、22を上下2段に千鳥状に配置して、この上下2段の突起部21、22を互いに接触させるようにしたものである。

【0070】（第7実施形態）図9、10は第7実施形態であり、図1に示す第1実施形態の冷媒通路とは以下の点で経路を変更している。

【0071】すなわち、第7実施形態では、第1実施形態の仕切り板14を下部の入口側タンク部8と10の間でなく、上部の入口側タンク部9の中央部に配置して、上部の入口側タンク部9を左側の入口側タンク部9aと右側の入口側タンク部9bとに仕切っている。従って、下部の入口側タンク部8は第7実施形態では仕切りなしで蒸発器1の幅方向全長にわたって1つの流路として連通している。

【0072】冷媒入口6から冷媒は、上部の左側の入口側タンク部9aに矢印aのように直接流入し、その後、複数本のチューブ2に分配され、チューブ2を矢印bのように下方へ流れる。次に、冷媒は下部のタンク部8を矢印cのように右方へ流れた後に複数本のチューブ3に分配され、このチューブ3を矢印dのように上方へ流れる。

【0073】そして、冷媒は上部の右側タンク部9b内に流入し、次に、連通穴（バイパス穴）26を矢印eのように通過して、空気下流側から空気上流側に移行して、空気上流側の上部の右側タンク部11内に流入する。ここで、連通穴26は、図10に示すように、突起部21、22の頂部の接触面（接合面）に開けて空気流れ方向Aの前後の2つのタンク部9b、11の流路を直接連通させるものである。この連通穴26はタンク長手方向において、各突起部21、22の接触面にそれぞれ設けてある。

【0074】次に、空気上流側の上部の右側タンク部11から冷媒は複数本のチューブ4に分配され、チューブ4を矢印fのように下方へ流れ、下部タンク部12の右側部に流入する。

【0075】次に、冷媒は下部タンク部12を矢印gのように右側から左側へ移行した後に、複数本のチューブ5に分配され、このチューブ5を矢印hのように上方へ流れる。しかるのち、チューブ5からの冷媒は上部タンク部13内で集合され、この上部タンク部13を矢印iのように右側から左側へ移行し、冷媒出口7から蒸発器1の外部へ流出する。

【0076】第7実施形態の上記冷媒通路構成による

と、第1実施形態におけるサイドプレート17、18の内側のサイド冷媒通路17a、18aは不要となり、冷媒通路を簡素化でき、コスト低減を図ることができるとともに、蒸発器全体としての冷媒通路の圧力損失を低減できる。この冷媒通路の圧力損失低減により、冷媒蒸発圧力を低下させて冷媒蒸発温度を低下させることができ、この結果、蒸発器の冷却性能を向上できる。

【0077】（第8実施形態）図11は第8実施形態であり、上記第7実施形態による連通穴26の部位において、空気流れ方向A前後の2つのタンク部9b、11相互間の位置ずれ防止用の係合部27を形成している。

【0078】両突起部21、22のうち、いずれか一方の突起部22側の頂部に、他方の突起部21側の頂部の連通穴26に挿入され、係合される筒状の係合部27を形成している。この係合部27は突起部21側の頂部の連通穴26の周縁部により径方向の変位が規制されるので、タンク部9b、11相互間の位置ずれを防止できる。

【0079】（第9実施形態）図12は第9実施形態であり、上記第8実施形態では突起部21、22のうち、連通穴26が形成される部位にタンク部9b、11相互間の位置ずれ防止用の係合部27を形成しているが、第9実施形態では、突起部21、22のうち連通穴26が形成されない部位に係合部27を形成する。

【0080】すなわち、第9実施形態では図12に示すように、両突起部21、22のうち、いずれか一方の突起部21側の頂部に凹部28を形成し、他方の突起部22側の頂部に、閉塞端面を持つ筒状の係合部27を形成し、この係合部27を凹部28内に挿入、係合することにより、空気流れ方向A前後の2つのタンク部9b、11相互間の位置ずれを防止できる。

【0081】（第10実施形態）図13は第10実施形態であり、突起部21、22の形成方法の他の例である。第10実施形態では、タンク部8～13を構成する際に、扇形のタンク断面形状において、チューブ挿入穴24が形成される平坦面を持つシートメタル部29と、山形の部分30とをそれぞれ別のアルミニウム製薄板材により形成し、この両者29、30を接合してタンク形状を構成するようにしている。

【0082】そして、シートメタル部29の立ち上がり部29aにL型の折り曲げ形状からなる突起部21、22を形成し、この両突起部21、22の頂部の曲げ部同士を接触させ接合する。

【0083】（第11実施形態）図14は第11実施形態であり、上記第10実施形態の変形であり、シートメタル部29の立ち上がり部29aにU状に密着して折り曲げたU状曲げ部を形成し、このU状曲げ部により突起部21、22を形成している。

【0084】従って、この突起部21、22のU状曲げ部同士を接触させ接合することにより、シートメタル部

29の板厚の2倍の大きさを持つ排水用の隙間23を形成できる。

【0085】(他の実施形態)なお、上記第11実施形態において、空気流れ方向A前後の2つのタンク部を構成するシートメタル部29、29に、それぞれU状曲げ部からなる突起部21、22を形成しているが、空気流れ方向A前後の2つのシートメタル部29、29の片側だけにU状曲げ部からなる突起部21、22を形成してもよい。

【0086】同様に、第1ないし第10実施形態においても、空気流れ方向A前後の2つのタンク部のうち、片側のタンク部だけに突起部21、22を形成してもよい。

【0087】また、排水用の隙間23を必要とするのは、上下両端のタンク部のうち、下側のタンク部だけであるから、下側のタンク部だけに突起部21、22および排水用の隙間23を形成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態による冷媒蒸発器を示す概略透視斜視図である。

【図2】第1実施形態による冷媒蒸発器の外観斜視図である。

【図3】第1実施形態の要部の破断斜視図である。

【図4】第2実施形態の要部の説明図である。

【図5】第3実施形態の要部の説明図である。

【図6】第4実施形態の要部の説明図である。

【図7】第5実施形態の要部の説明図である。

【図8】第6実施形態の要部の説明図である。

【図9】第7実施形態による冷媒蒸発器を示す概略透視斜視図である。

【図10】第7実施形態の要部の破断斜視図である。

【図11】第8実施形態の要部の説明図である。

【図12】第9実施形態の要部の説明図である。

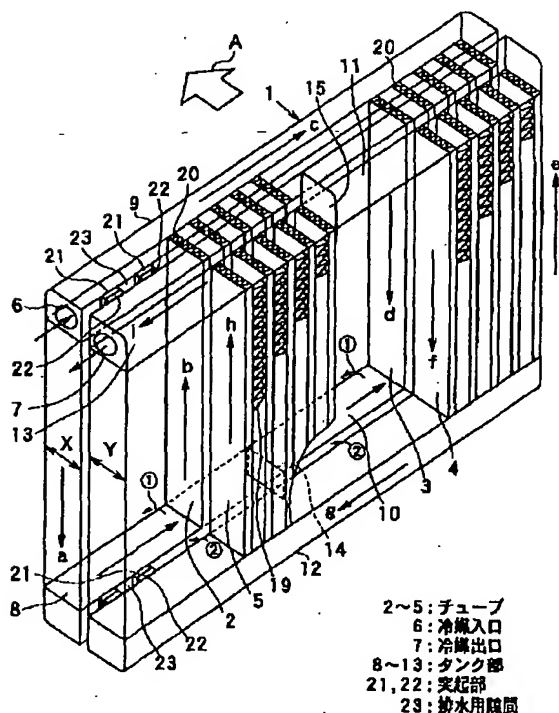
【図13】第10実施形態の要部の説明図である。

【図14】第11実施形態の要部の説明図である。

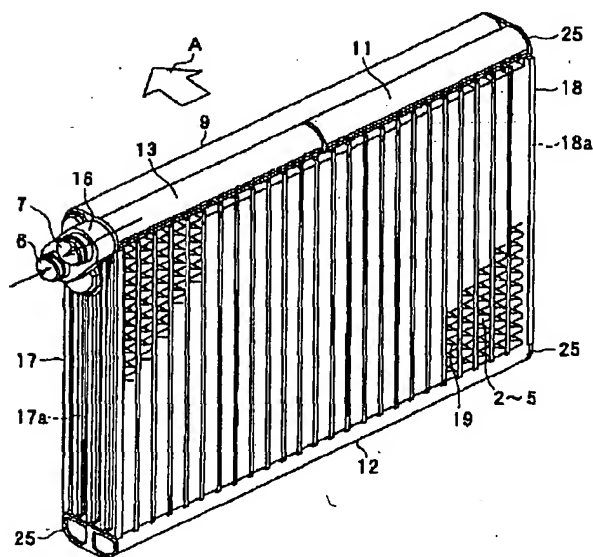
【符号の説明】

2～5…チューブ、6…冷媒入口、7…冷媒出口、8～13…タンク部、21、22…突起部、23…排水用隙間。

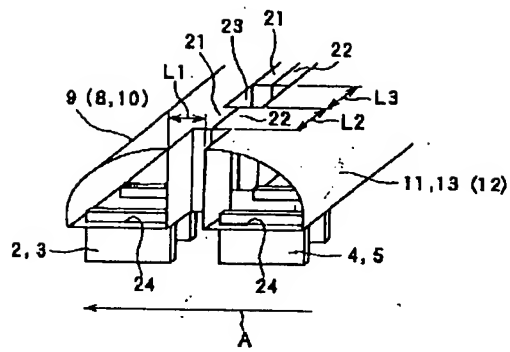
【図1】



【図2】

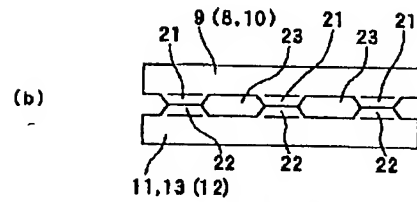
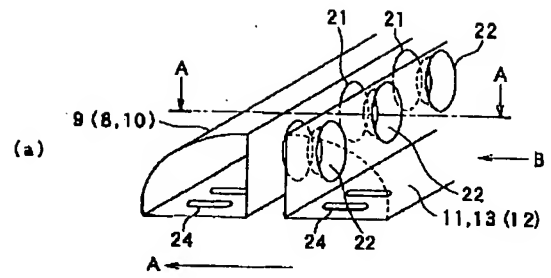


【図3】

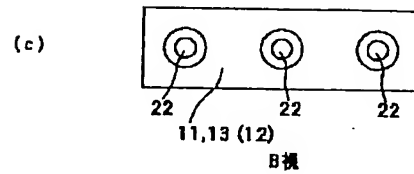


2~5: チューブ
8~13: タンク部
21, 22: 突起部
23: 排水用隙間

【図4】

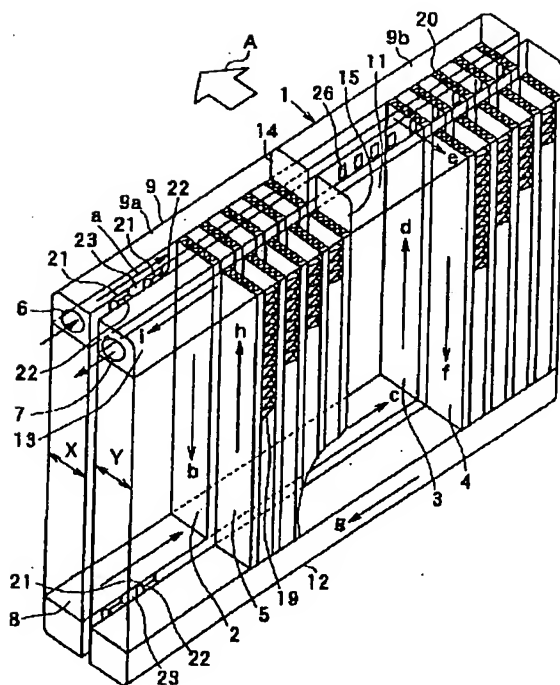


断面A-A

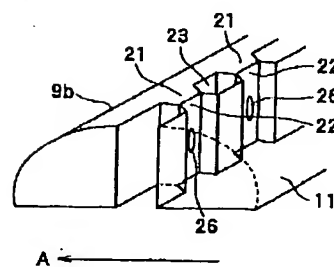


B 視

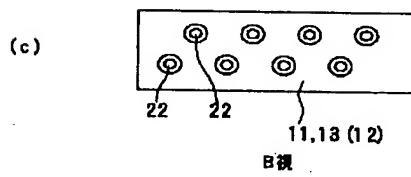
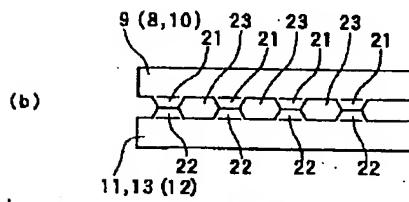
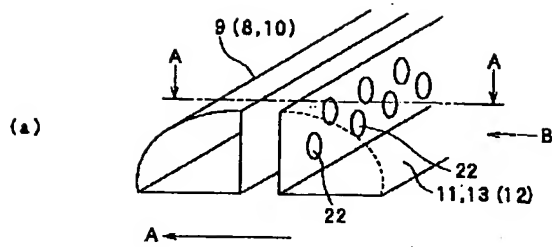
【図9】



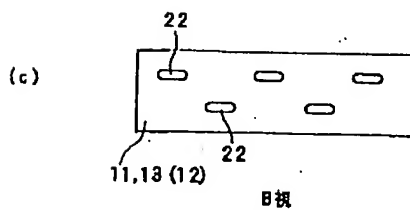
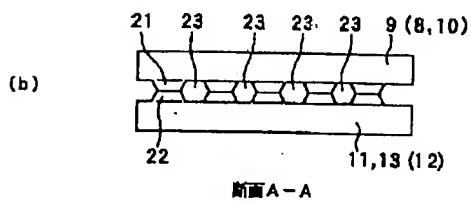
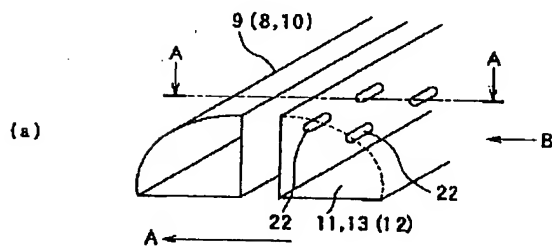
【図10】



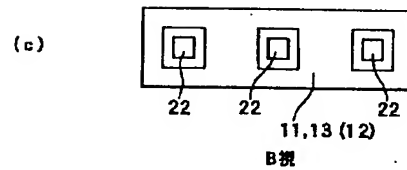
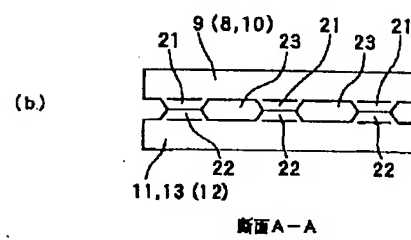
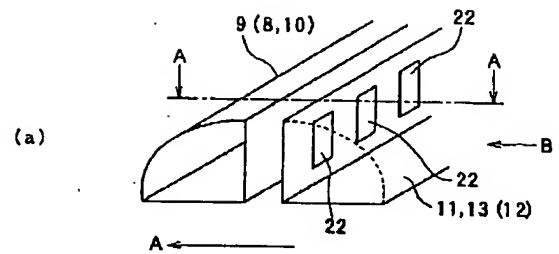
【図 5】



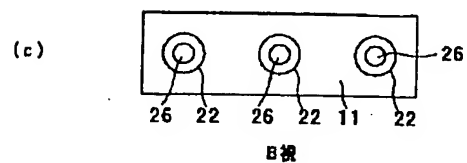
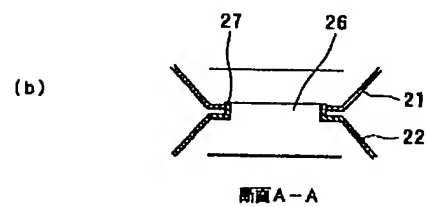
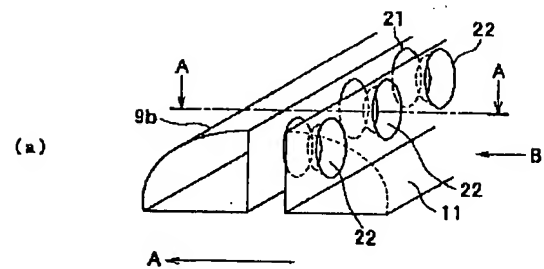
【図 8】



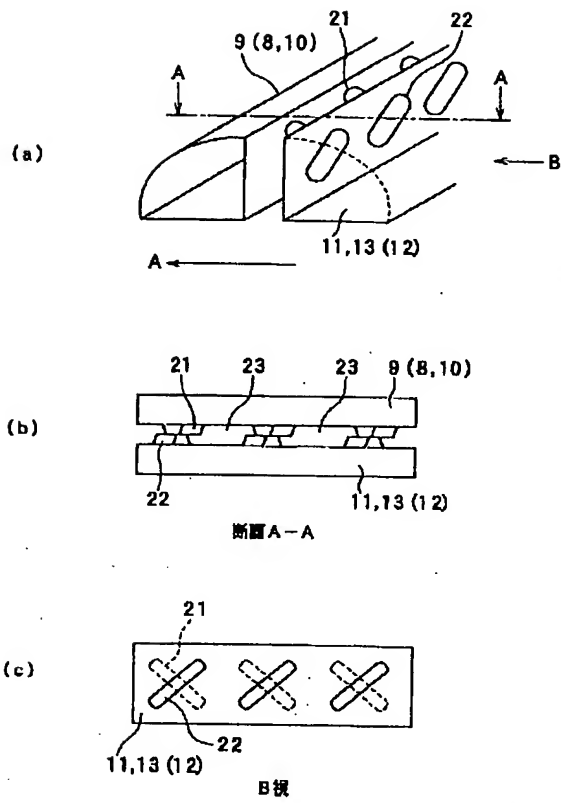
【図 6】



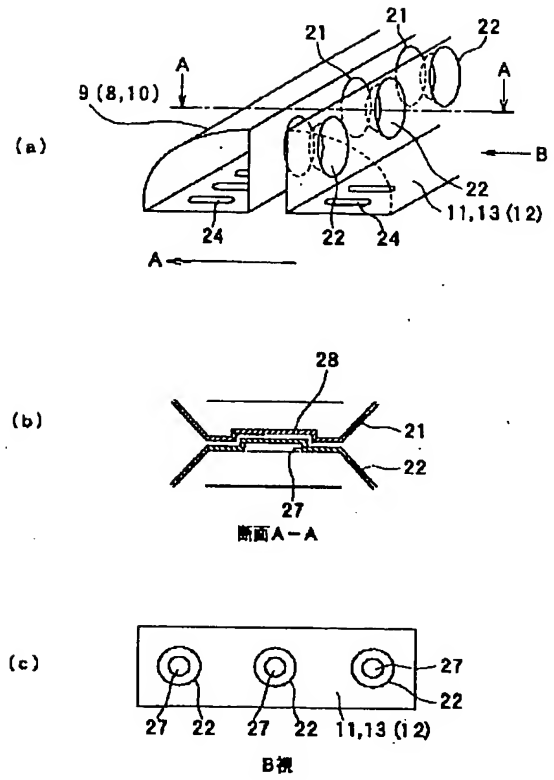
【図 1 1】



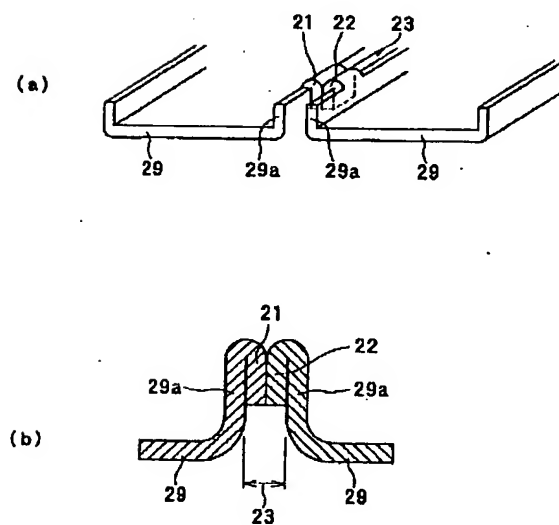
【図 7】



【図 12】



【図 14】



【図13】

